

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月20日
Date of Application:

出願番号 特願2002-274538
Application Number:

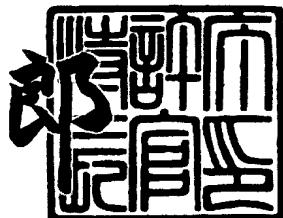
[ST. 10/C] : [JP 2002-274538]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一



出証番号 出証特2003-3054941

【書類名】 特許願
【整理番号】 2022540364
【提出日】 平成14年 9月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G10K 11/16
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 角張 黙
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 寺井 賢一
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 水野 耕
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 能動騒音低減装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 騒音が透過する壁面と、

前記壁面との間に空気層を形成して騒音源と前記壁面を挟んで反対側に配置した膜と、

前記膜近傍に設置して前記膜から放射される音を検出する誤差検出器と、

前記誤差検出器の出力を入力する制御手段と、

前記制御手段の出力を入力し前記空気層の空気圧を加減圧するドライバからなり、

前記制御手段は前記誤差検出器の出力が最小になるように前記ドライバを駆動することを特徴とする能動騒音低減装置。

【請求項2】 騒音が透過する壁面と、

前記壁面との間に空気層を形成して騒音源と前記壁面を挟んで反対側に配置した膜と、

前記膜近傍に設置して前記膜から放射される音を検出する誤差検出器と、

騒音を検出する騒音検出器と、

前記騒音検出器と前記誤差検出器の出力を入力する制御手段と、

前記制御手段の出力を入力し前記空気層の空気圧を加減圧するドライバからなり、

前記制御手段は前記誤差検出器の出力が最小になるように前記ドライバを駆動することを特徴とする能動騒音低減装置。

【請求項3】 前記誤差検出器は前記膜の振動を電気信号に変換する変換手段であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の能動騒音低減装置。

【請求項4】 前記膜と前記壁面は透明な材料で構成したことを特徴とする能動請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の能動騒音低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、能動騒音制御を行う騒音低減装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、遮音性能を広周波数にわたって遮音性能を確保するために重量のかさむ材料によって壁体の振動を低減していた（特許文献1参照）。以下、特許文献1について図13を参照しながら説明する。図13において31は複合遮音材、32は表面板、33は制振材である。複合遮音材31は表面板32の裏面に損失係数0.2以上の制振材33を積層しており遮音壁は複合遮音材31を壁の表面に配置する構成となっている。このような構成の遮音壁では、損失係数の大きな制振材33において騒音に起因する振動を減少させ、複合遮音材31全体の振動を低減することにより騒音の伝達量を低減させることによって遮音性能の向上を図っている。

【0003】

また、別の従来技術（特許文献2参照）について図14を参照しながら説明する。図14において41は遮音壁、42は遮音壁41を励振するように設置したアクチュエータ、43は遮音壁41の振動を検出する振動センサ、44は騒音検出センサ、45は振動センサ43の出力を入力する換算回路、46は換算回路の出力と騒音検出センサ44の出力を入力し制御信号をアクチュエータ42に出力する制御回路である。複数の振動センサ43から出力する電気信号を遮音壁41より放射される音響放射パワーに換算回路45で換算する。制御回路46は騒音検出センサ44の出力と換算回路45の出力から換算回路45の出力信号である放射音圧換算値が小さくなるような制御信号を生成しアクチュエータ42に出力する。このような構成の遮音壁では、振動センサ43を設置した点の騒音に起因する振動をアクチュエータ42によって制振する事により騒音の伝達量を低減させることによって遮音性能の向上を図っている。

【0004】

【特許文献1】

特開平5-86658号公報

【特許文献2】

特開平6-149271号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら図13に示した上記の従来の遮音壁で広帯域の騒音に対して優れた遮音特性を確保するためには大きな損失係数を確保する必要があり、一般に重量の大きい材料を制振材として用いる必要があった。さらに重量の大きい遮音壁を支えるために構造体等も堅固に作る必要があった。

【0006】

また、図14に示した従来の遮音壁ではアクチュエータによる加振を行っているため対象となる振動の周波数が高くなるにつれて、制振できるエリアはアクチュエータ直下のみとなり広周波数帯域での制振を行うには多数の振動センサとアクチュエータが必要になり、それに伴い制御回路の規模が大きくなっていた。

【0007】

本発明は、上記問題点を解決するものであり、装置の規模を大きくすることなく広周波数帯域に渡って壁面を透過する騒音を低減し、軽量かつ高遮音性能を有する能動騒音低減装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の制振装置は、第1の発明として、騒音が透過する壁面と、前記壁面との間に空気層を形成して騒音源と前記壁面を挟んで反対側に配置した膜と、前記膜近傍に設置して前記膜から放射される音を検出する誤差検出器と、前記誤差検出器の出力を入力する制御手段と、前記制御手段の出力を入力し前記空気層の空気圧を加減圧するドライバからなり、前記制御手段は前記誤差検出器の出力が最小になるように前記ドライバを駆動する。これにより壁面を透過する騒音を広範囲に低減することが可能な軽量な能動騒音低減装置が実現できる。

【0009】

第2の発明として、騒音が透過する壁面と、前記壁面との間に空気層を形成して騒音源と前記壁面を挟んで反対側に配置した膜と、前記膜近傍に設置して前記

膜から放射される音を検出する誤差検出器と、騒音を検出する騒音検出器と、前記騒音検出器と前記誤差検出器の出力を入力する制御手段と、前記制御手段の出力を入力し前記空気層の空気圧を加減圧するドライバからなり、前記制御手段は前記誤差検出器の出力が最小になるように前記ドライバを駆動する。これにより壁面を透過する騒音を広範囲に低減することが可能な軽量な能動騒音低減装置が実現できる。

【0010】

第3の発明として、前記誤差検出器は前記膜の振動を電気信号に変換する変換手段とする。これにより誤差検出器を別途設ける必要がなくなり、簡便な構成で壁面を透過する騒音を広範囲に低減することが可能な軽量な能動騒音低減装置が実現できる。

【0011】

第4の発明として、前記膜と前記壁面は透明な材料で構成する。これにより採光や景観を損なうことなく壁面を透過する騒音を広範囲に低減することが可能な軽量な能動騒音低減装置が実現できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1の構成を示すブロック図である。図1においてnは騒音源、1は騒音が透過する壁面、2は騒音源nと壁面1を挟んで反対側に配置した膜、3は壁面1と膜2によって構成される空気層、4は空気層3の圧力を加減圧するドライバ、5は膜2の近傍に設置して膜2から放射される音を検出する誤差検出器、6は誤差検出器5の出力を入力しドライバ4に制御信号を出力する制御手段、7aは誤差検出器5の出力を入力しドライバ4から誤差検出器5までの伝達関数と同等な特性を有するFXフィルタ、7bは適応フィルタ9の出力を入力しドライバ4から誤差検出器5までの伝達関数と同等な特性を有するFBフィルタ、8は誤差検出器5の出力信号とFXフィルタ7aの出力信号を入力す

る係数更新器、9は係数更新器の出力と誤差検出器5の出力信号を入力しドライバ4に制御信号を出力する適応フィルタである。

【0014】

以下、本実施の形態の動作を説明する。騒音源nから放射した騒音は壁面1を透過し膜2を振動させる。膜2の騒音に起因する振動から音が放射され、誤差検出器5に騒音が伝搬する。誤差検出器5に伝搬した騒音に対してドライバ4を駆動し、空気層3の空気圧を加減圧することによって膜2が振動し、制御音が放射される。誤差検出器5では騒音と制御音が干渉した後の誤差音を検出し、誤差信号として制御手段6に出力する。制御手段6では誤差信号が常に小さくなるような制御信号を生成してドライバ4に出力する。制御手段の一例としてFXフィルタ7a、FBフィルタ7b、係数更新器8、適応フィルタ9で構成する事ができる。

【0015】

誤差検出器5で検出した誤差信号からFBフィルタ7bの出力信号減算したあと、FXフィルタ7aと係数更新器8と適応フィルタ9に入力し、FXフィルタ7aの出力は係数更新器8の基準入力に入力する。係数更新器8はLMS (Least Mean Square) アルゴリズム等により基準入力と相関の有る誤差入力が常に小さくなるように係数更新演算を行い、適応フィルタ9の係数を更新し、適応フィルタ9はドライバ4とFBフィルタ7bに制御信号を出力する。ドライバ4から誤差検出器5までの伝達関数をCとするとFXフィルタ7aの特性はCとなる。同じくFBフィルタ7bの特性もCとなる。この構成により誤差検出器5に到達する騒音をNとすると、FBフィルタ7bにより、一巡信号による発振を生じることなく、適応フィルタの係数更新器8を動作して適応フィルタ9を収束させることができる。最終的に誤差検出器5に入ってくるドライバ4からの信号以外の騒音に相当する信号は零に近づき、誤差検出器5を設置した点近傍の騒音が低減される。

【0016】

以上に示したように制御手段6によって生成された制御信号に基づきドライバ4から放射される制御音によって騒音が低減されることによって、軽量で優れた

遮音性能を有する能動騒音低減装置が実現できる。

【0017】

図2に本発明の効果を検証するために構築した効果検証システムを示す。図2(a)は効果検証システムの垂直断面図、図2(b)は上方から見たときの平面図を示す。側面と底面を遮音性能の高い材料で構成した防音箱の上面に本発明の能動騒音低減装置を設置して、底面に設置した騒音源nを騒音信号源sから出力した騒音信号を騒音として放射し、上面を透過する騒音を4つのドライバ4a～4dを駆動させ4つの誤差検出器5a～5dで低減する。

【0018】

図3に効果検証システム上方での騒音分布を示す。図3(a)は垂直面(幅29cm×高さ32cm)の騒音の音圧分布図、図3(b)は騒音の位相分布図である。音圧、位相分布図共に効果検証システム上面の中央付近を中心に同心円状の分布が見られる。

【0019】

図4に効果検証システム上方での本発明の能動騒音低減装置を用いて上面を透過する騒音を低減する場合の制御音分布を示す。図4(a)は垂直面の本発明の能動騒音低減装置の制御音の音圧分布図、図4(b)は制御音の位相分布図である。音圧、位相分布図共に図3に示した騒音分布と近似して効果検証システム上面の中央付近を中心に同心円状の分布が見られる。

【0020】

図5に膜2が無い場合の効果検証システム上方での従来の能動騒音低減装置を用いて上面を透過する騒音を低減する場合の制御音分布を示す。図5(a)は垂直面の従来の能動騒音低減装置の制御音の音圧分布図、図5(b)は制御音の位相分布図である。音圧、位相分布図共に図3に示した騒音分布とは大きく異なる事が分かる。

【0021】

図6に効果検証システム上方での騒音低減効果分布を示す。図6(a)は垂直面(幅29cm×高さ32cm)の騒音低減効果分布図、図6(b)水平面(幅29cm×奥行き29cm)の騒音低減効果分布を示す。垂直面、水平面共に全

域で15dB以上の騒音低減効果が得られていることが分かる。

【0022】

図7に膜2が無い場合の従来の能動騒音低減装置による騒音低減効果を示す。図7(a)は垂直面の騒音低減効果分布図、図7(b)は水平面の騒音低減効果分布を示す。なお図7における効果分布の表示面位置、範囲は図6と同様である。従来の能動騒音低減装置では誤差検出器5の近傍の限られたエリアで騒音低減効果が得られている。

【0023】

以上示した様に本発明の能動騒音低減装置によれば誤差検出器5の近傍のみならず、より広い範囲で騒音低減効果が得られる。すなわち、本発明の能動騒音低減装置によれば壁面を透過した騒音と制御音が膜という同じ伝搬経路を有することにより、壁面を透過する騒音と同様な分布を示す制御音を創出することができるため、従来の騒音低減装置の課題であった騒音低減エリアを拡大することが可能になる。

【0024】

なお、本実施の形態では制御手段として適応フィルタを用いる場合について示したが、上記効果を得るためににはこのような構成でなくとも誤差検出器位置の騒音を低減する制御信号をドライバに出力する、H ∞ などの制御理論に基づく構成やアナログ負帰還回路の設計法などでも良いことは言うまでもない。

【0025】

(実施の形態2)

次に、本実施の形態2について図8を参照しながら説明する。図8は本発明の実施の形態の電気信号の流れを示すブロック図である。

【0026】

図8において10は壁面1に近接して配置した騒音検出器であり、設置位置の騒音を出力する。なお、実施の形態1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。以下の各実施の形態においても同様とする。

【0027】

騒音源nから放射した騒音は壁面1を透過し膜2を振動させる。膜2の騒音に

起因する振動から音が放射され、誤差検出器5に騒音が伝搬する。誤差検出器5に伝搬した騒音に対してドライバ4を駆動し、空気層3の空気圧を加減圧することによって膜2が振動し、制御音が放射される。誤差検出器5では騒音と制御音が干渉した後の誤差音を検出し、誤差信号として制御手段6に出力する。制御手段6では騒音検出器10で検出した騒音信号と相関のある誤差信号が常に小さくなるような制御信号を生成してドライバ4に出力する。制御手段はその一例としてFXフィルタ7a、係数更新器8、適応フィルタ9で構成する事ができる。

【0028】

騒音検出器10で検出した騒音信号をFXフィルタ7aと適応フィルタ9に入力し、誤差検出器5で検出した誤差信号を係数更新器8に入力する。FXフィルタ7aの出力は係数更新器8の基準入力に入力する。係数更新器8はLMS (Least Mean Square) アルゴリズム等により基準入力と相関の有る誤差入力が常に小さくなるように係数更新演算を行い、適応フィルタ9の係数を更新し、適応フィルタ9はドライバ4に制御信号を出力する。この構成により騒音検出器10の騒音をN、ドライバ4から誤差検出器5までの伝達関数をC、騒音検出器10から誤差検出器5への伝達関数をGとするとFXフィルタ7aの特性はCとなる。ここで係数更新器8を動作して適応フィルタ9を収束させる。

【0029】

ここで、適応フィルタ9の特性をHとすれば、誤差検出器5での騒音はN・G、ドライバ4からの誤差検出器5での制御出力はN・H・Cとなり、これらが干渉することにより誤差検出器での騒音がゼロとなるためには、

$$N \cdot G + N \cdot H \cdot C = 0$$

すなわち適応フィルタ9は、

$$H = -G / C$$

の特性に収束することになる。

【0030】

以上に示したように制御手段6によって生成された制御信号に基づきドライバ4から放射される制御音によって誤差検出器5の位置の騒音のうち、騒音検出器10の騒音信号に相関のある騒音が低減されることによって、軽量で優れた遮音

性能を有する能動騒音低減装置が実現できる。

【0031】

なお、本実施の形態では制御手段として適応フィルタを用いる場合について示したが、上記効果を得るためににはこのような構成でなくとも誤差検出器位置の騒音を低減する制御信号をドライバに出力する構成とすれば良いことは言うまでもない。

【0032】

また、本実施の形態によって誤差検出器位置の騒音を低減することによって実施の形態1に示したように壁面を透過した騒音と制御音が膜という同じ伝搬経路を有することが可能になるため、壁面を透過する騒音と同様な分布を示す制御音を創出し、従来の騒音低減装置の課題であった騒音低減エリアを拡大することが可能になることは既に述べた通りである。

【0033】

(実施の形態3)

次に、本実施の形態3について図9を参照しながら説明する。図9は本発明の実施の形態の変換手段を示す図である。

【0034】

図9において11は壁面1の膜側表面に設置した背電極である。

【0035】

以下、本実施の形態の動作を説明する。

【0036】

帯電した膜2と背電極11の間に静電気を蓄えてコンデンサーを形成する。膜2が振動すると膜2と背電極11との距離が変化するため、静電容量が変化し信号が出力される。

【0037】

壁面1を透過した騒音は膜2を振動させる。膜2の振動に対してドライバ4を駆動し、空気層3の空気圧を加減圧することによって膜2を加振する。膜2では騒音による振動とドライバ4による振動が干渉する。膜2と背電極11は干渉後の誤差振動を検出し、誤差信号として制御手段6に出力する。制御手段6では誤

差信号が常に小さくなるような制御信号を生成してドライバ4に出力する。

【0038】

以上に示したように制御手段6によって生成された制御信号に基づきドライバ4によって膜2を加振することによって膜2の振動が低減することで膜2の振動および膜2近傍の騒音をドライバ4によって低減することによって、軽量で優れた遮音性能を有する能動騒音低減装置が実現できる。

【0039】

なお、膜2はポリプロピレンやテフロン系、ポリエチレン系などの高分子材料の膜の両面に正負の電荷が永久的に現れるエレクトレット材料を用いることが好ましい。

【0040】

また、図10に示すように膜2の振動を検出して振動信号を出力する変換器12を設けて誤差振動を検出し、誤差信号として制御手段6に出力しても同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0041】

また、本実施の形態では制御装置6に入力する誤差信号のみで膜2の振動を低減する制御信号を生成する場合について示したが、実施の形態2と同様に図11に示すように騒音検出器を、壁面1に近接して配置し、設置位置の騒音を制御装置に出力して制御信号を生成しても良好な騒音低減効果が得られることは言うまでもない。

【0042】

(実施の形態4)

次に、本実施の形態4について図12を参照しながら説明する。図12は本発明の実施の形態を示すガラス窓の構成図である。

【0043】

図12において13は騒音が透過する透明ガラス、14は騒音源nと透明ガラス13を挟んで反対側に配置した透明膜、15はサッシ、16はサッシが取り付けられている構造壁である。

【0044】

以下、本実施の形態の動作を説明する。

【0045】

騒音源nから放射した騒音は透明ガラス13を透過し透明膜14を振動させる。透明膜14の騒音に起因する振動から音が放射され、誤差検出器5に騒音が伝搬する。誤差検出器5に伝搬した騒音に対してドライバ4を駆動し、空気層3の空気圧を加減圧することによって透明膜14が振動し、制御音が放射される。誤差検出器5では騒音と制御音が干渉した後の誤差音を検出し、誤差信号として制御手段6に出力する。制御手段6では誤差信号が常に小さくなるような制御信号を生成してドライバ4に出力する。このように制御手段6によって生成された制御信号に基づきドライバ4から放射される制御音によって騒音が低減されることによって、軽量で優れた遮音性能を有する能動騒音低減装置が実現できる。また透明ガラス13、透明膜14で構成し、ドライバ4をサッシ内に配置することによって採光や景観を損なうことなく騒音低減が可能な能動騒音低減装置を実現できる。

【0046】

【発明の効果】

以上、各実施の形態から明らかなように、本発明に係わる能動騒音低減装置によれば、小規模かつ軽量で優れた騒音低減効果を広範囲に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図2】

(a) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システムの垂直断面図

(b) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システムの平面図

【図3】

(a) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システム上方の騒音の音圧分布図

(b) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果
検証システム上方の騒音の位相分布図

【図4】

(a) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果
検証システム上方の制御音の音圧分布図

(b) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果
検証システム上方の制御音の位相分布図

【図5】

(a) 従来の能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システム上方の制御
音の音圧分布図

(b) 従来の能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システム上方の制御
音の位相分布図

【図6】

(a) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果
検証システム上方での垂直面の騒音低減効果分布図

(b) 本発明の実施の形態1における能動騒音低減装置の効果を検証する効果
検証システム上方での水平面の騒音低減効果分布図

【図7】

(a) 従来の能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システム上方での垂
直面の騒音低減効果分布図

(b) 従来の能動騒音低減装置の効果を検証する効果検証システム上方での水
平面の騒音低減効果分布図

【図8】

本発明の実施の形態2の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図9】

本発明の実施の形態3の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図10】

本発明の実施の形態3の能動騒音低減装置の異なる例を示すブロック図

【図11】

本発明の実施の形態3の能動騒音低減装置の異なる例を示すブロック図

【図12】

本発明の実施の形態4の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図13】

従来の遮音壁の構成を示す斜視図

【図14】

従来の遮音壁の構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 壁面
- 2 膜
- 3 空気層
- 4 ドライバ
- 5 誤差検出器
- 6 制御手段
- 7a FX フィルタ
- 7b FB フィルタ
- 8 係数更新器
- 9 適応フィルタ
- 10 騒音検出器
- 11 背電極
- 13 透明ガラス
- 14 透明膜
- 15 サッシ
- 16 構造壁
- 31 複合遮音材
- 32 表面板
- 33 制振材
- 41 遮音壁
- 42 アクチュエータ

4 3 振動センサ

4 4 騒音検出センサ

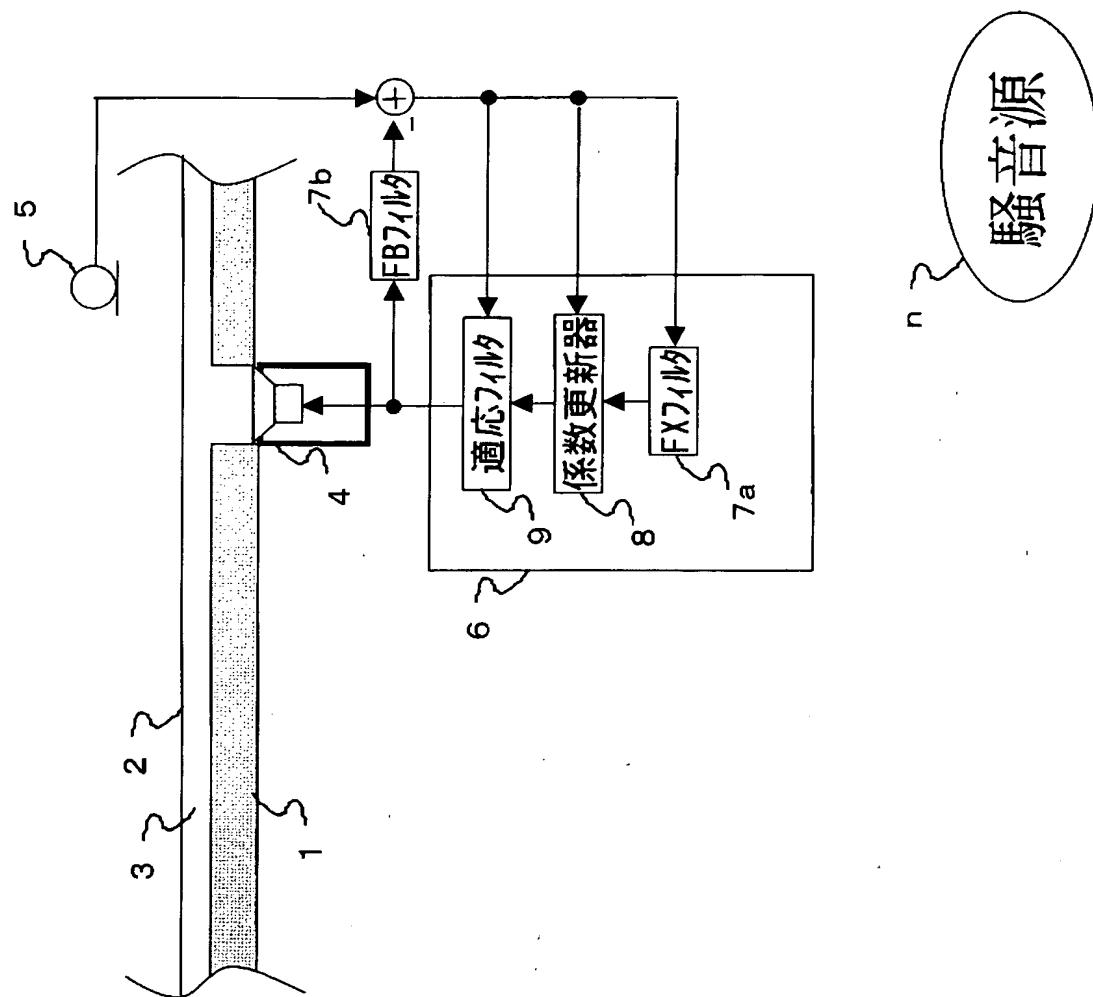
4 5 換算回路

4 6 制御回路

【書類名】

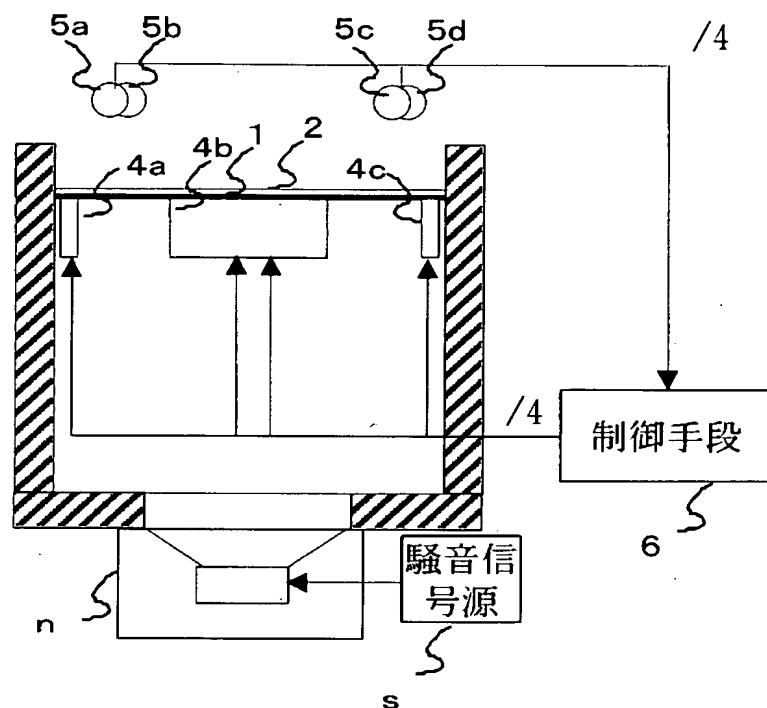
図面

【図1】

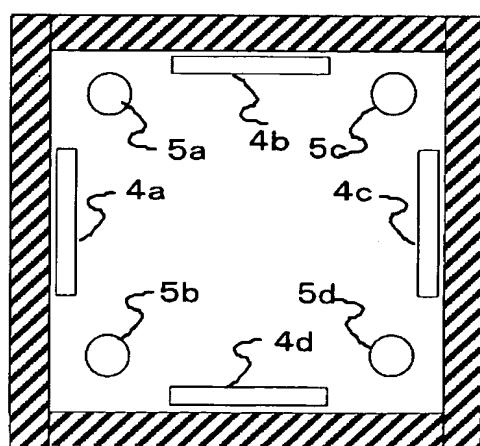


【図2】

(a)

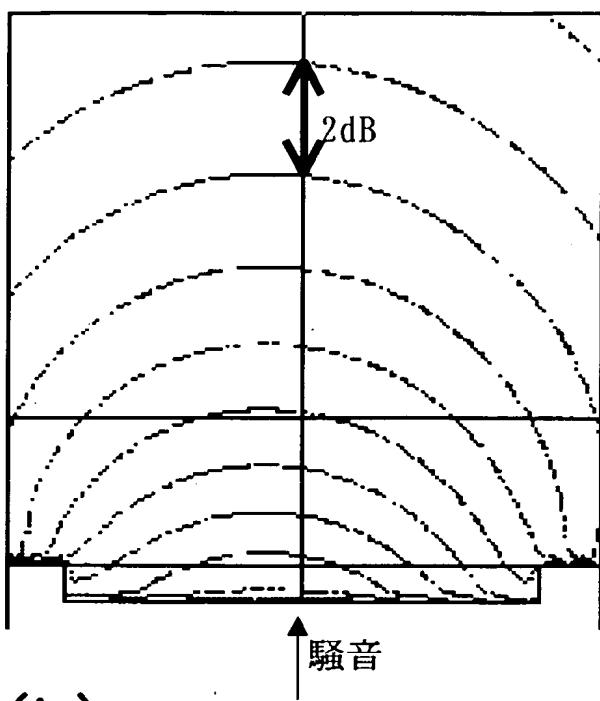


(b)

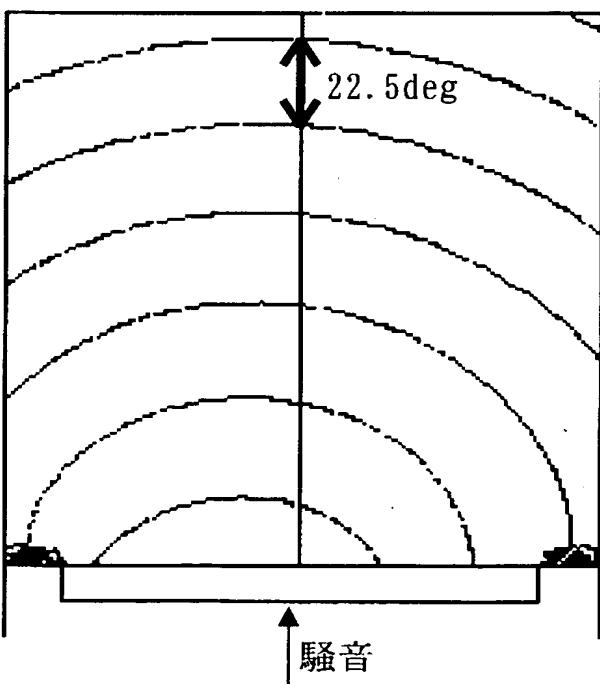


【図3】

(a)

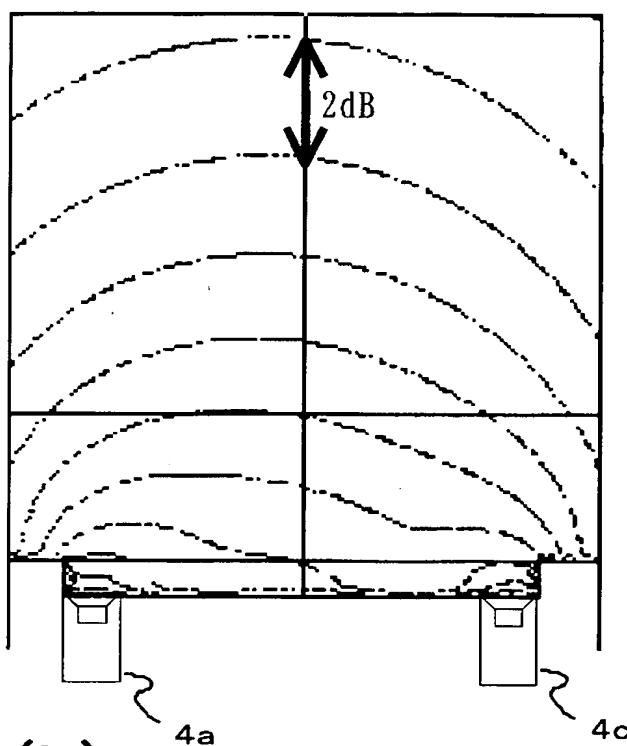


(b)

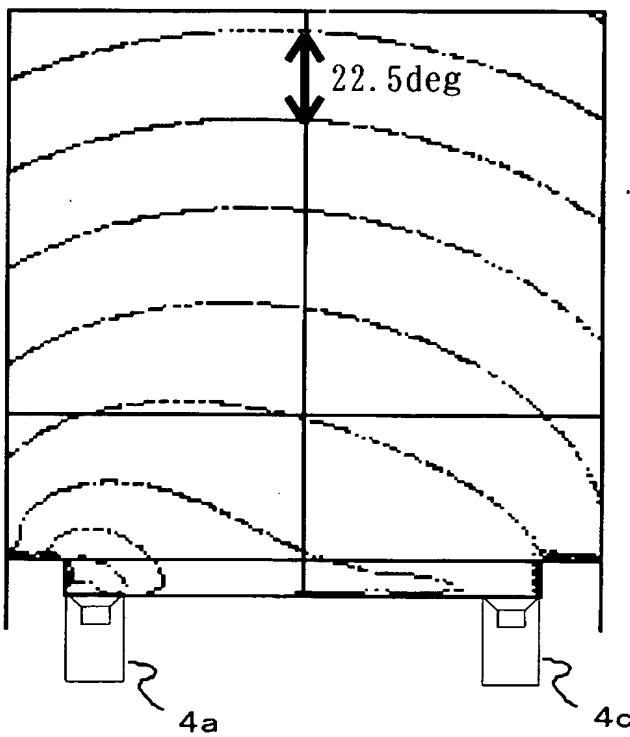


【図4】

(a)

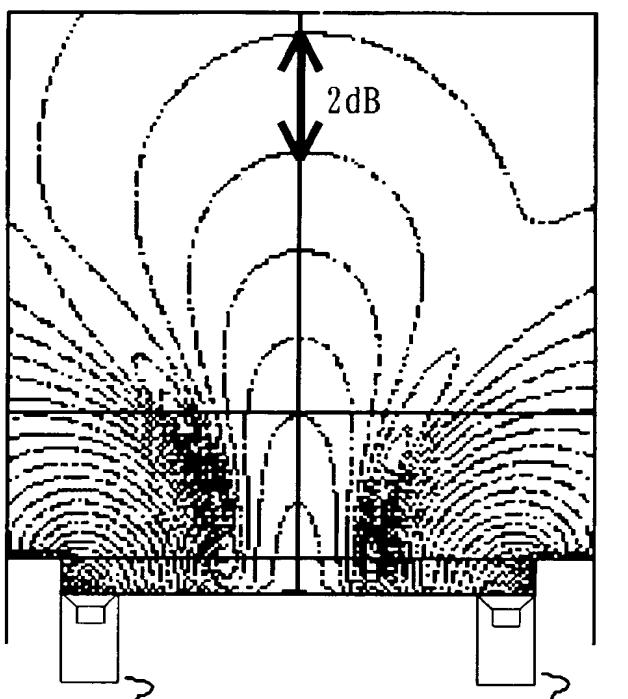


(b)

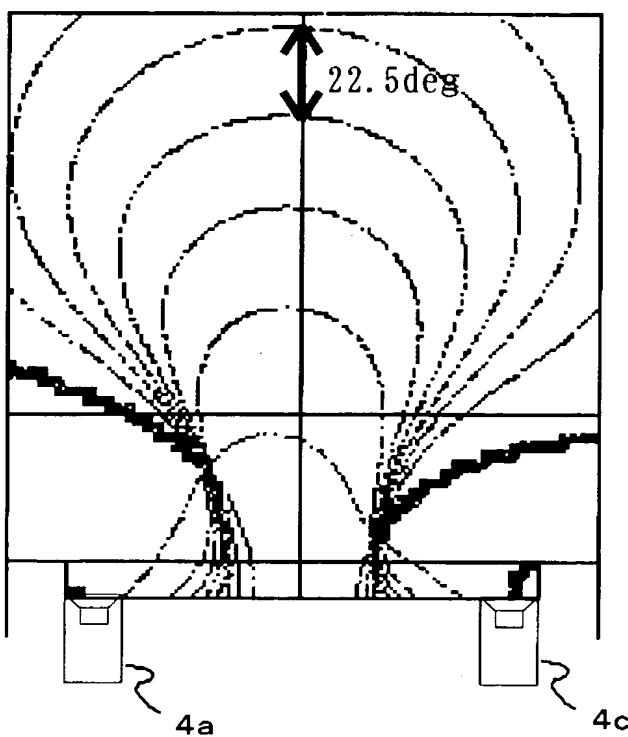


【図5】

(a)

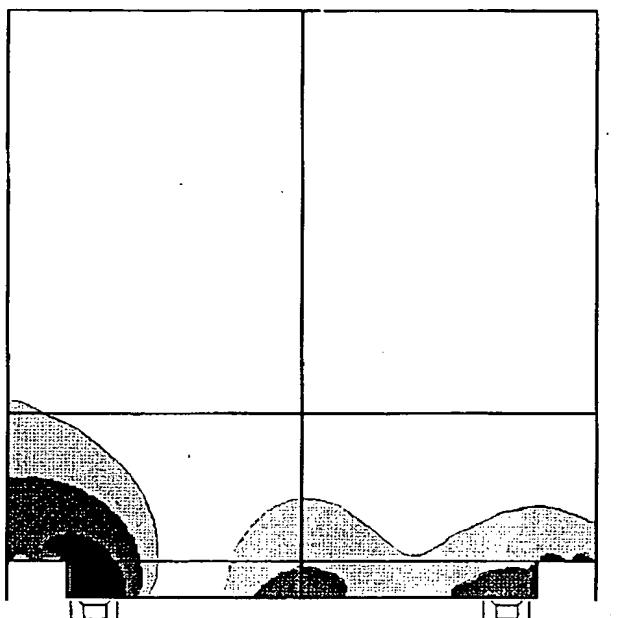


(b)

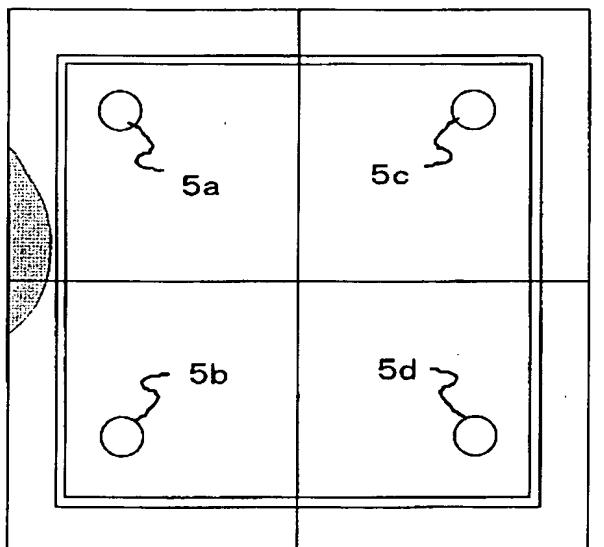


【図6】

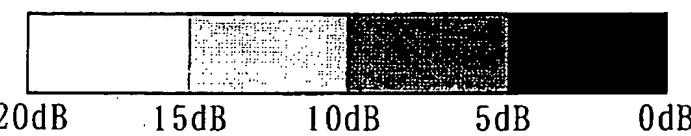
(a)



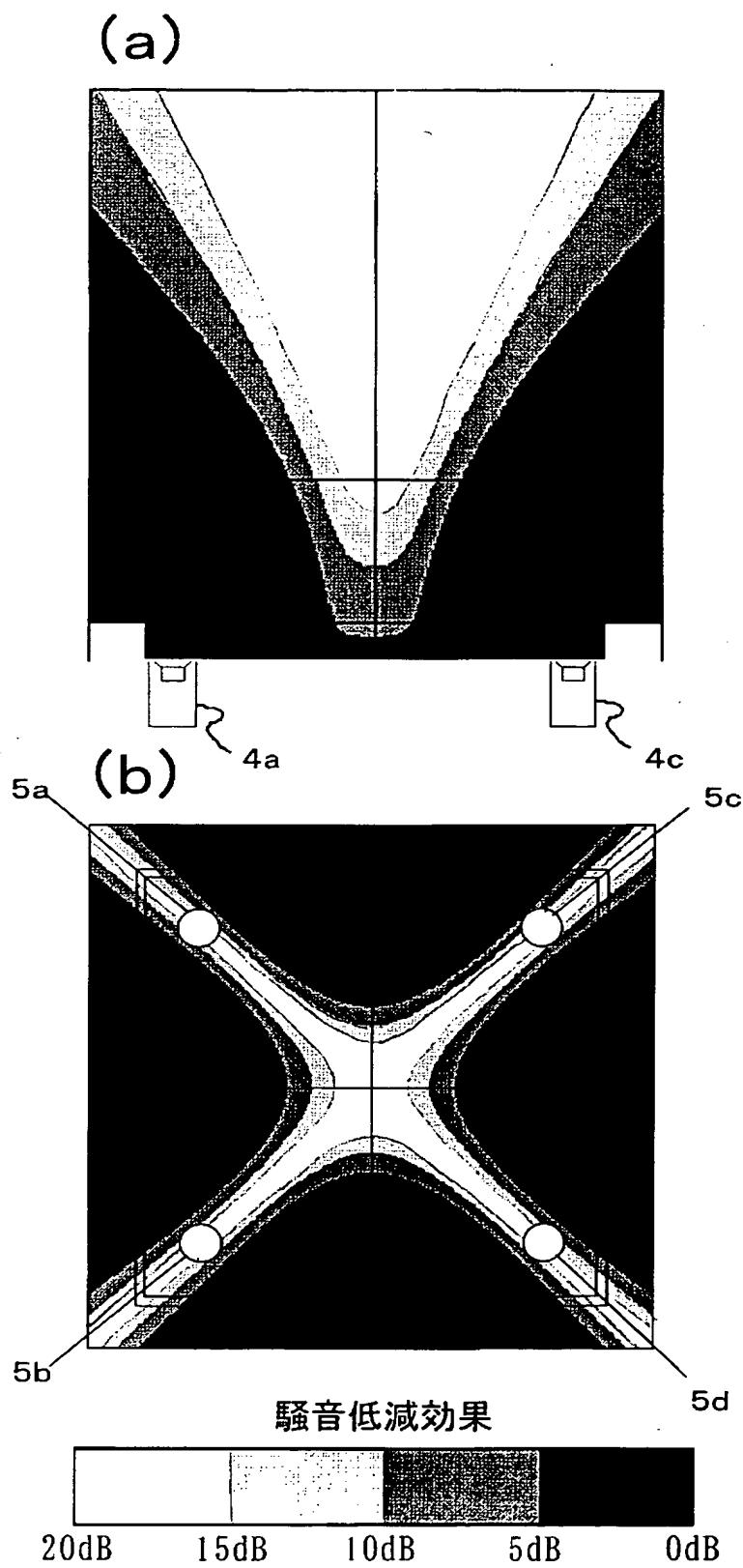
(b)



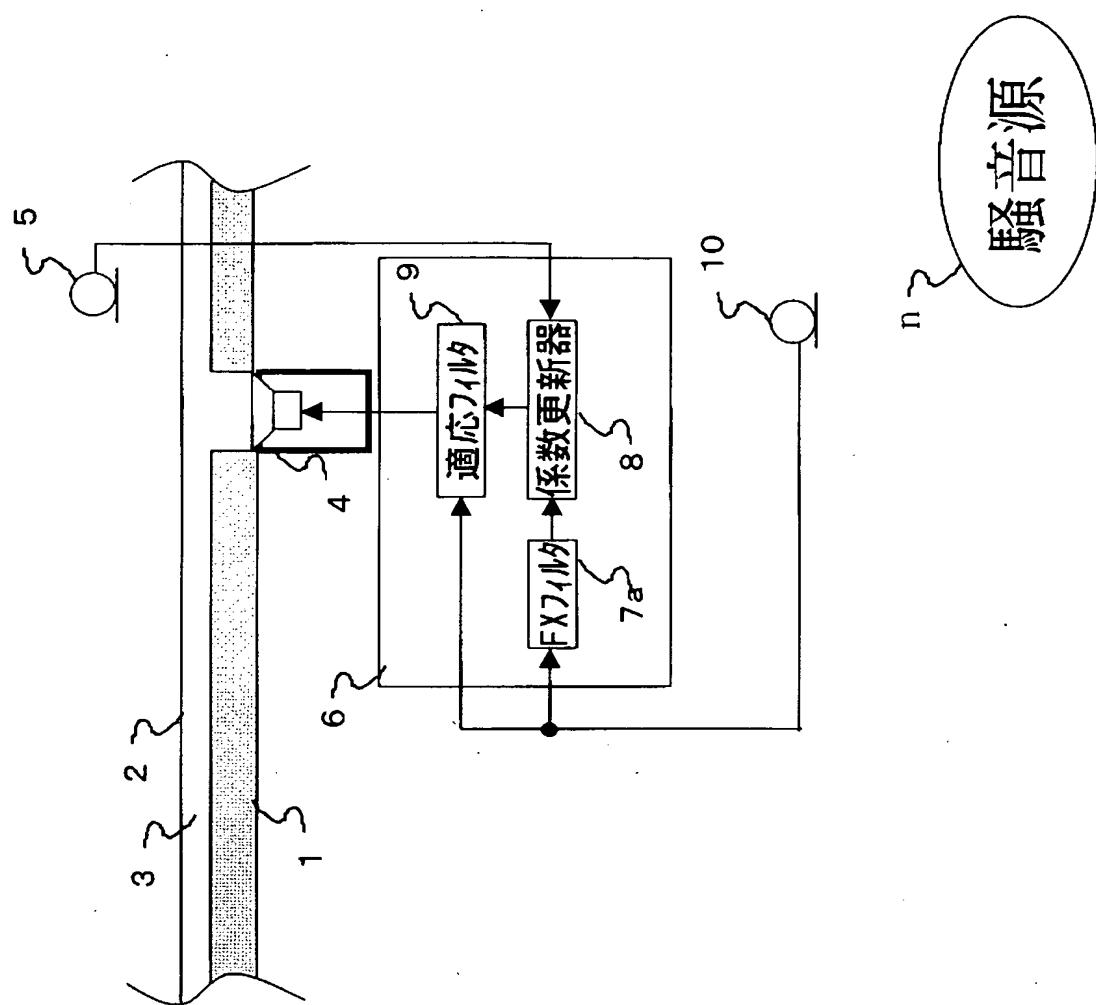
騒音低減効果



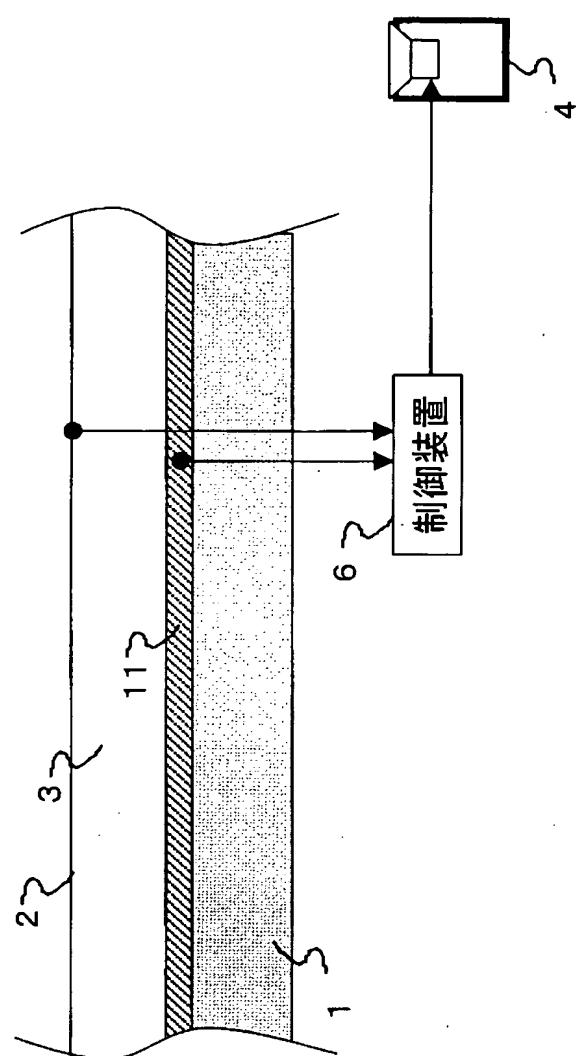
【図7】



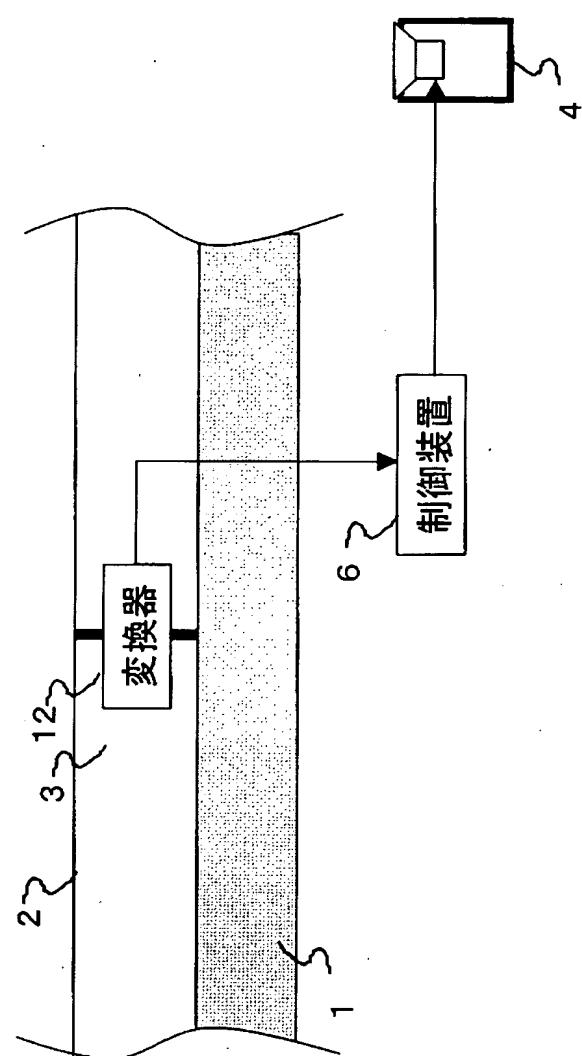
【図8】



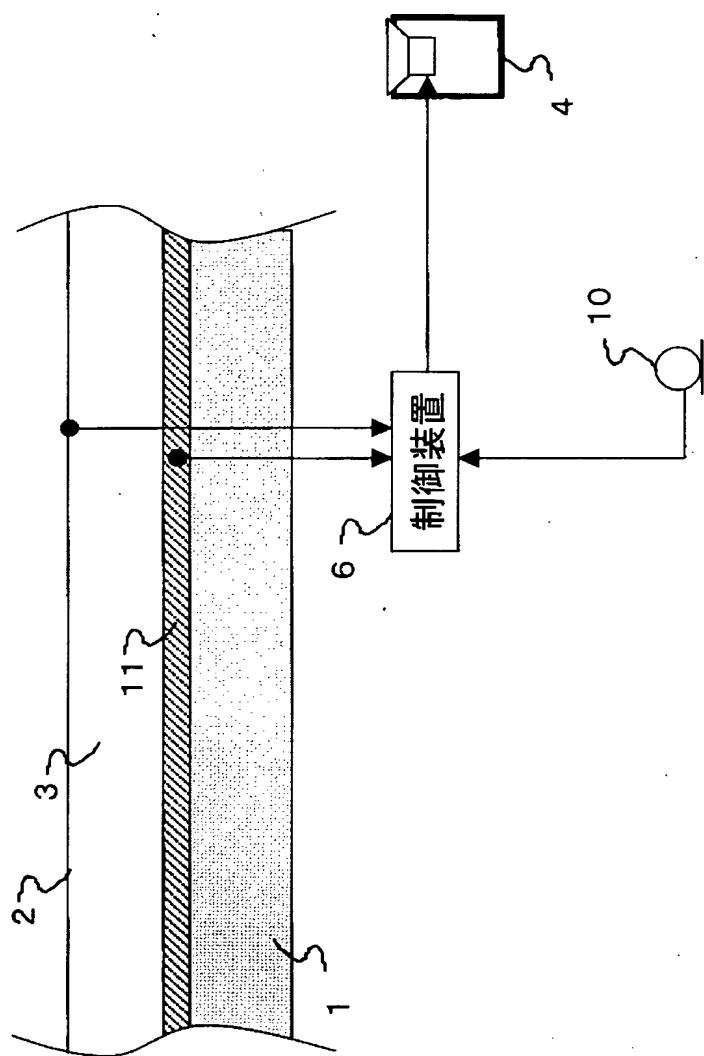
【図9】



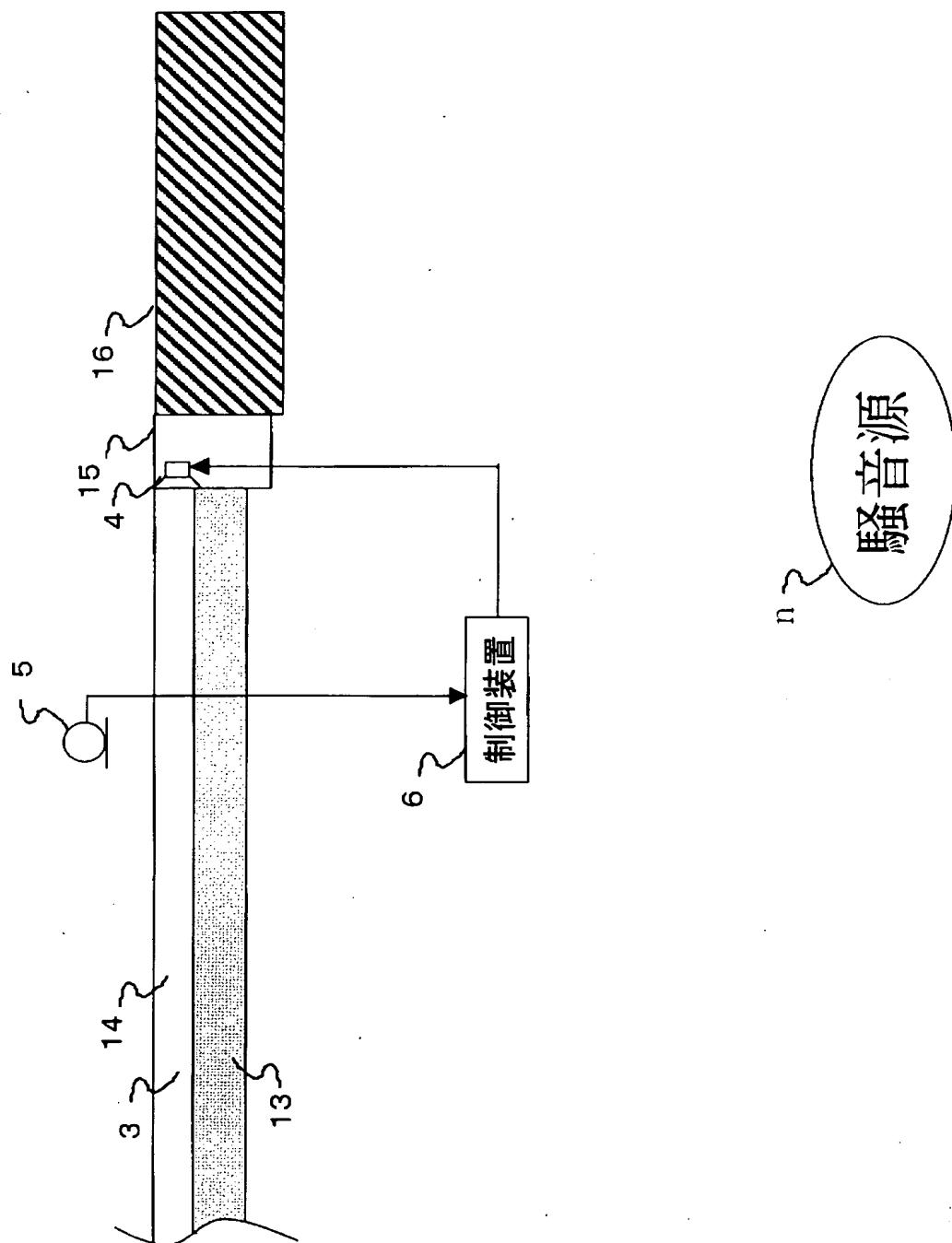
【図10】



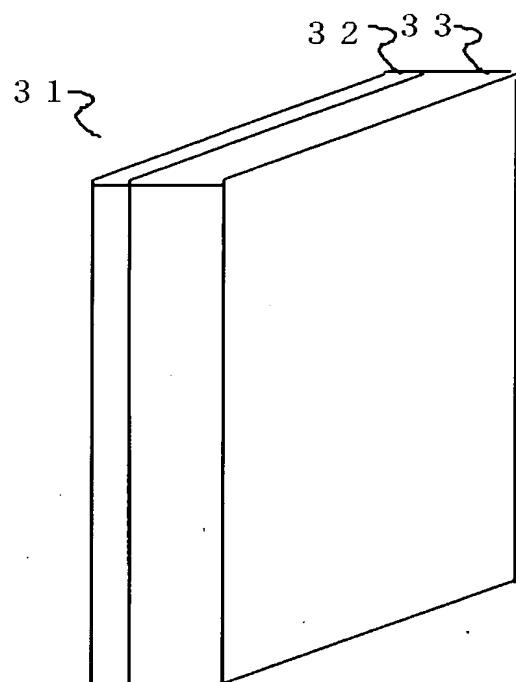
【図11】



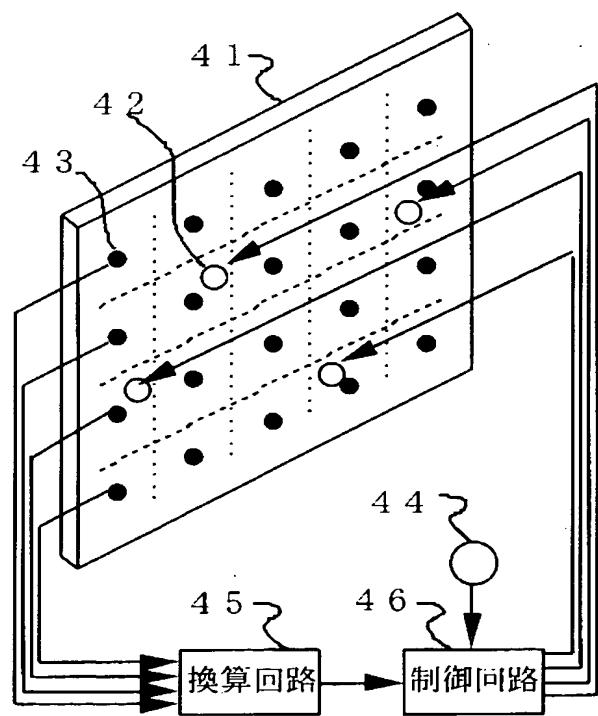
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 壁面を透過する騒音を壁面の重量を大きく増すことなく広範囲に低減する。

【解決手段】 騒音が透過する壁面と、前記壁面との間に空気層を形成して騒音源と前記壁面を挟んで反対側に配置した膜と、前記膜近傍に設置して前記膜から放射される音を検出する誤差検出器と、前記誤差検出器の出力を入力する制御手段と、前記制御手段の出力を入力し前記空気層の空気圧を加減圧するドライバからなり、前記制御手段は前記誤差検出器の出力が最小になるように前記ドライバを駆動する。

【選択図】 図 1

特願2002-274538

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社